(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

527878

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/027282 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F16D 65/14

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010351

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. September 2003 (17.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

102 43 226.0	17. September 2002 (17.09.2002)	DE
102 43 622.3	19. September 2002 (19.09.2002)	DE
102 58 649.7	13. Dezember 2002 (13.12.2002)	DE
103 11 747.4	18. März 2003 (18.03.2003)	DE
103 13 707.6	27. März 2003 (27.03.2003)	DE
103 29 694.8	2. Juli 2003 (02.07.2003)	DE
103 30 389.8	4. Juli 2003 (04.07.2003)	DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG** [DE/DE]; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt/M. (DE).

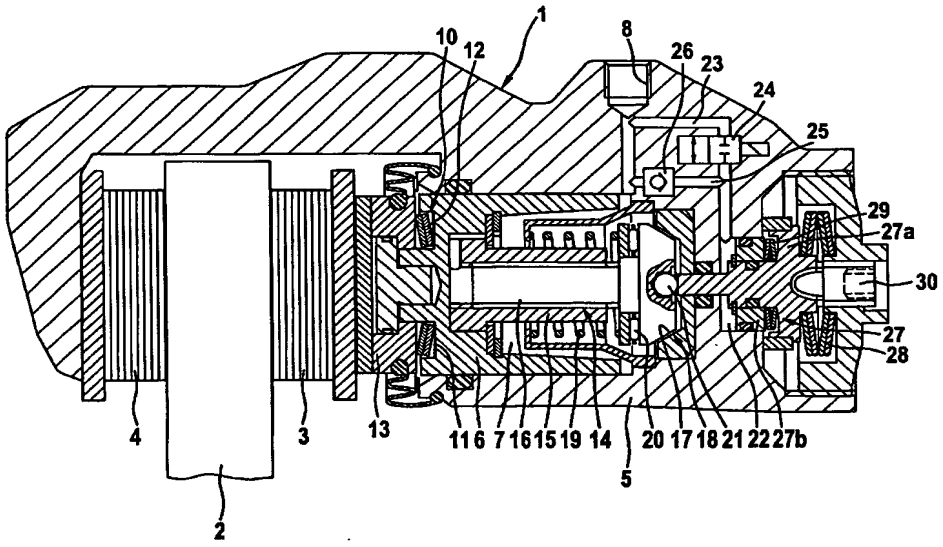
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HALASY-WIMMER, Georg** [DE/DE]; Rieslingweg 3, 71706 Markgröningen (DE). **SCHIEL, Lothar** [DE/DE]; An der Tann 16, 65719 Hofheim (DE). **WEILER, Rolf** [DE/DE]; Zum Kohlwaldfeld 20, 65817 Eppstein (DE). **BALZ, Jürgen** [DE/DE]; Birkenstrasse 20, 65510 Hünstetten-Oberlibbach (DE). **SCHACK, Peter** [DE/DE]; Morikestr.3, 63500 Seligenstadt (DE). **BAUER, Thomas** [DE/DE]; Trümpertstrasse 6, 60489 Frankfurt/Main (DE). **DRUMM, Stefan** [DE/DE]; Burgunderstr. 18, 55291 Saulheim (DE). **HEISE, Andreas** [DE/DE]; Am Bahnhof 5, 64546 Mörfelden (DE). **SCHOLER, Joachim** [DE/DE]; Pflugspfad 5, 65931 Frankfurt/Main (DE). **SCHMITT, Stefan, Johannes** [DE/DE]; Sonnenbergstrasse 12a, 65343 Eltville

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** HYDRAULIC VEHICLE BRAKE

(54) **Bezeichnung:** HYDRAULISCHE FAHRZEUGBREMSE



(57) **Abstract:** The invention relates to a hydraulic parking brake equipped with a parking brake device, in particular for motor vehicles and comprising a brake housing, in which a hydraulic service pressure chamber is delimited by a brake piston. According to the invention, the parking brake device acts on the brake piston and can be locked by means of a locking device once the brake is applied and comprises an energy accumulator that has at least one integrated spring element and co-operates with the brake piston. The aim of the invention is to provide a simple, cost-effective parking brake function that complies with legal requirements. To achieve this, the parking brake device can be actuated by a pressure that is regulated in the service pressure chamber (7) and that can be used to charge the energy accumulator (10).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/027282 A1

(DE). **POHLMANN, Andreas** [DE/DE]; Im Sonnenland 12, 65760 Eschborn (DE). **WINKLER, Thomas** [DE/DE]; Fritz-Kohl-Strasse 5, 55122 Mainz (DE). **KNOP, Volker** [DE/DE]; Kelberger Str. 30, 56766 Ulmen (DE). **SCHRIEFER, Jörn** [DE/DE]; Im Hasengrund 22, 64404 Bickenbach (DE). **HARTMANN, Ralf** [DE/DE]; Rossertstrasse 3, 65830 Kriftel (DE). **SCHILLE, Karsten** [DE/DE]; Bütersworth 11, 30161 Hannover (DE). **GÖRLACH, Johannes** [DE/DE]; Eichenring 4, 35428 Langgöns (DE). **VOLZ, Peter** [DE/DE]; In den Wingerten 14, 64291 Darmstadt (DE).

(74) **Gemeinsamer Vertreter: CONTINENTAL TEVES AG & CO. OHG**; Guerickestrasse 7, 60488 Frankfurt/M. (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** *(national)*: BR, CN, JP, KR, MX, PL, US.

(84) **Bestimmungsstaaten** *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststellbremsvorrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Bremsgehäuse, in dem ein hydraulischer Betriebsdruckraum von einem Bremskolben begrenzt ist, wobei die Feststellbremsvorrichtung auf den Bremskolben wirkt und im zugespannten Zustand mittels einer Verriegelungsvorrichtung verriegelbar ist, und wobei ein mit dem Bremskolben zusammenwirkender Arbeitsspeicher mit mindestens einem integrierten Federelement vorgesehen ist. Um die Feststellbremsfunktion unter Einhaltung der gesetzlichen Forderungen einfach und kostengünstig realisieren zu können wird erfindungsgemäss vorgesehen, dass die Feststellbremsvorrichtung durch einen im Betriebsdruckraum (7) eingesteuerten Druck betätigbar ist, durch den der Arbeitsspeicher (10) ladbar ist.

Hydraulische Fahrzeugbremse

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststellbremsvorrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Bremsgehäuse, in dem ein hydraulischer Betriebsdruckraum von einem Bremskolben begrenzt ist, wobei die Feststellbremsvorrichtung auf den Bremskolben wirkt und im zugespannten Zustand mittels einer Verriegelungsvorrichtung verriegelbar ist, und wobei ein mit dem Bremskolben zusammenwirkender Arbeitsspeicher mit mindestens einem integrierten Federelement vorgesehen ist.

Eine derartige hydraulische Fahrzeugbremse ist aus der DE 197 11 382 C2 bekannt.

Bei der vorbekannten Bremse erfolgt die Zuspannung der Bremse im Feststellmodus mittels eines zweistufigen Getriebes, das durch einen Elektromotor angetrieben wird. Eine Feststellbremsung erfolgt durch ein Bestromen des Elektromotors, wobei gleichzeitig ein Vorspannen des Federelementes des Arbeitsspeichers durchgeführt wird. Für den Lösevorgang der Feststellbremse ist eine Rückdrehung des Elektromotors erforderlich.

Es sind auch kombinierte Betriebs- und Feststellbremsen bekannt, bei denen für Betriebsbremsungen eine hydraulische Betätigungsvorrichtung und als Feststellbremse mechanisch betätigte Feststellvorrichtungen vorgesehen sind. Diese Anordnungen haben jedoch den Nachteil, dass neben der hydraulischen Zuleitung für jede Bremse noch ein zusätzliches Bremsseil vorgesehen werden muss. Hier ergibt

BESTÄTIGUNGSKOPIE

sich ein erhöhter Material- und Fertigungsaufwand. Darüber hinaus kann das Bremsseil erst nach dem Einbau der Bremse am Fahrzeug montiert werden. Diese Montage liegt üblicherweise nicht im Bereich eines besonders sachkundigen Bremsenherstellers, sondern wird im allgemeinen vom Automobilhersteller durchgeführt. Der Automobilhersteller hat hier neben dem Nachteil eines erhöhten Montageaufwandes zusätzlich das Risiko einer Fehlmontage zu tragen.

Weiterhin ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 42 05 590 C1 eine Bremsanlage bekannt, bei der eine Betriebsbremsung hydraulisch erfolgt und eine Feststellbremsung durch eine elektromotorische Stelleinheit unterstützt wird. Eine solche elektromotorische Stelleinheit, die unmittelbar auf die Stellung des Bremspedals einwirkt, entlastet zwar den Fahrer hinsichtlich des bei einer Feststellbremsung aufzubringenden Kraftaufwandes, ist jedoch mit einem zusätzlichen baulichen Aufwand verbunden. Daraus resultiert auch ein zusätzlicher kostenspezifischer Aufwand.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststellbremsvorrichtung der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, dass die Feststellbremsfunktion unter Einhaltung der gesetzlichen Forderungen einfach und kostengünstig realisiert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Feststellbremsvorrichtung durch einen im Betriebsdruckraum eingesteuerten Druck betätigbar ist, durch den der Arbeitsspeicher ladbar ist.

Bei einer vorteilhaft einfachen Ausführungsform der Erfindung ist der Arbeitsspeicher durch eine das Federelement aufnehmende Ausnehmung im Bremskolben gebildet, wobei das Federelement an einer mit dem Bremskolben in kraftübertragender Verbindung stehenden Platte abgestützt ist, die mit einem ersten Reibbelag zusammenwirkt.

Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes sieht vor, dass die Verriegelungsvorrichtung durch eine Gewindemutter-Spindel-Anordnung gebildet ist, deren Gewindemutter sich am Bremskolben abstützt oder mit dem Bremskolben einstückig ausgebildet ist, während die Spindel mit einer ersten Reibfläche versehen ist, die im verriegelten Zustand mit einer im Bremsgehäuse verdrehgesichert angeordneten zweiten Reibfläche zusammenwirkt.

Außerdem ist die Spindel vorzugsweise mit einem axialen Zentrallager versehen, das mit einer hydraulischen oder elektromechanischen Einrichtung zum Aktivieren der Verriegelungsvorrichtung zusammenwirkt.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die hydraulische Einrichtung durch einen mit dem Betriebsdruckraum in Verbindung stehenden, absperrbaren Druckraum sowie einen den Druckraum begrenzenden, mittels eines Federpakets vorgespannten Schaltkolben gebildet ist, der mit der Spindel derart zusammenwirkt, dass nach einer Senkung des im Druckraum herrschenden Druckes eine Übertragung der vom

Federpaket aufgebrachten Kraft auf die Spindel stattfindet, so dass die Reibflächen der Verriegelungsvorrichtung außer Eingriff gebracht werden. Der Schaltkolben kann zweiteilig ausgeführt sein und aus einem ersten Schaltkolbenteil sowie einem zweiten Schaltkolbenteil bestehen, wobei zwischen den beiden Schaltkolbenteilen eine Federanordnung derart angeordnet ist, dass eine Relativbewegung des ersten Schaltkolbenteiles gegenüber dem zweiten Schaltkolbenteil möglich ist.

Die Übertragung der vom Federpaket aufgebrachten Kraft auf die Spindel erfolgt vorzugsweise mittels des ersten Schaltkolbenteiles, während das zweite Schaltkolbenteil ringförmig ausgebildet ist und das erste Schaltkolbenteil radial umgreift.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist die elektromechanische Einrichtung durch ein mit der Spindel in kraftübertragender Verbindung stehendes Betätigungselement, sowie ein mittels einer elektromagnetischen Anordnung betätigbares zweites Betätigungselement gebildet, wobei beide Betätigungselemente mit zusammenwirkenden Schrägen bzw. Rampen versehen sind.

Eine weitere vorteilhafte Ausführung der Erfindung besteht darin, dass eine weitere Feder vorgesehen ist, die sich am Bremsgehäuse abstützt und die die Spindel in Richtung auf die zweite Reibfläche vorspannt.

Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist mindestens ein Teil der Verriegelungsvorrichtung im Arbeitsspeicher angeordnet.

Der Arbeitsspeicher ist bei dieser Ausführung durch einen mit dem Betriebsdruckraum in Verbindung stehenden, absperrbaren Speicherdruckraum sowie einen den Speicherdruckraum begrenzenden Speicherkolben gebildet, der mit einem begrenzt drehbar angeordneten Stellring in kraftübertragender Verbindung steht, an dem sich das Federelement abstützt und der mit einer Spindel in Eingriff bringbar ist, die mittels eines nicht selbsthemmenden Gewindes mit dem Bremskolben verbunden ist, wobei die Verriegelungsvorrichtung durch den Stellring und die Spindel gebildet ist.

Der Stellring weist dabei Führungsvorsprünge auf, die in unterschiedlich langen Führungsnuten geführt sind, die in der Wand eines den Arbeitsspeicher aufnehmenden Gehäuses in seiner Umfangsrichtung versetzt ausgebildet sind, wobei die Länge der kürzeren Führungsnut die gelöste Position der Verriegelungsvorrichtung und die Länge der längeren Führungsnut die verriegelte Position der Verriegelungsvorrichtung definiert.

Eine andere besonders vorteilhafte Ausführungsvariante des Erfindungsgegenstandes sieht vor, dass der Betriebsdruckraum einerseits vom Bremskolben und andererseits von einem Speicherkolben begrenzt ist, an dem sich ein Federpaket abstützt, wobei bei der Betätigung der

Verriegelungsvorrichtung eine erste Kontakt- oder Reibfläche sowie eine zweite Kontakt- oder Reibfläche in Eingriff und beim Lösen außer Eingriff gebracht werden.

Die erwähnte Verriegelungsvorrichtung ist durch eine Gewindemutter-Spindel-Anordnung gebildet, deren Spindel mit dem Bremskolben verbunden ist, während die Gewindemutter mit einer ersten Reibfläche versehen ist, die im verriegelten Zustand mit einer im Speicherkolben ausgebildeten zweiten Reibfläche zusammenwirkt, und wobei eine elektromagnetische Einrichtung vorgesehen ist, die eine Zugkraft auf ein mit der Gewindemutter fest verbundenes Zugkraftübertragungsteil ausübt und somit eine starre Verriegelung zwischen dem Bremskolben und dem Speicherkolben bewirkt.

Zwischen der Gewindemutter und der Spindel ist ein nicht selbsthemmendes Gewinde vorgesehen.

Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird der Arbeitsspeicher durch einen mit dem Betriebsdruckraum in Verbindung stehenden, absperrbaren Speicherdruckraum sowie einen den Speicherdruckraum begrenzenden Speicherkolben gebildet, wobei die Verbindung zwischen dem Betriebsdruckraum und dem Speicherdruckraum mittels eines mechanisch betätigbaren Trennventils absperrbar ist.

Die Verriegelungsvorrichtung ist bei dieser Ausführung durch eine Gewindemutter-Spindel-Anordnung gebildet, deren Spindel durch einen Elektromotor angetrieben wird, während

die Gewindemutter die erste Kontaktfläche aufweist, die im verriegelten Zustand mit einer im Bremskolben ausgebildeten zweiten Kontaktfläche zusammenwirkt.

Zwischen der Gewindemutter und der Gewindespindel ist bei diesen Ausführungen ein selbsthemmendes Gewinde vorgesehen.

Bei einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist das Trennventil durch die Gewindemutter betätigbar.

Außerdem ist zwischen dem Betriebsdruckraum und dem Speicherdruckraum eine zweite Verbindung vorgesehen, in der ein zum Betriebsdruckraum hin öffnendes Rückschlagventil eingefügt ist.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn ein Mittel zum Lösen der Feststellbremse im Notfall vorgesehen ist, das mit dem Schaltkolben bzw. dem Speicherkolben zusammenwirkt. Der hydraulische Druckraum bzw. der Speicherdruckraum ist mittels eines elektrisch schaltbaren Ventils absperrbar.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, dass eine Arretierungseinheit den Arbeitsspeicher während Betriebsbremsungen in seinem geladenen Zustand hält. Dabei wird die Arretierungseinheit durch mindestens einen Elektromagneten gebildet, dessen Spule die Funktion eines Sensors zur Erfassung der Position eines vom Anker des Elektromagneten betätigten Schiebers ausübt.

Außerdem übt die Spule die Funktion eines Sensors zur Überwachung des im Betriebsdruckraum eingesteuerten Druckes oder zur Erfassung des Zustands der Fahrzeugbremse oder der Feststellbremsvorrichtung aus.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird die Arretierungseinheit durch mindestens zwei Elektromagnete gebildet, deren Anker mit dem Schieber verbunden sind, wobei die Spule des ersten Elektromagnets den Schieber betätigt, während die Spule des zweiten Elektromagnets die Funktion eines Sensors zur Erfassung der Schieberposition ausübt. Dabei übernehmen die Spulen die Funktion eines Sensors zur Erfassung der Schieberposition, wenn sie nicht die Funktion eines Aktuators zur Betätigung des Schiebers ausüben

Eine alternative Ausführungsform sieht vor, dass die Arretierungseinheit durch einen piezo-elektrisch betätigten Aktuator gebildet wird, der einen Schieber betätigt und die Funktion eines Sensors zur Erfassung der Schieberposition ausübt. Außerdem übt der piezo-elektrische Aktuator die Funktion eines Sensors zur Überwachung des im Betriebsdruckraum eingesteuerten Druckes und zur Erfassung des Zustands der Fahrzeugbremse oder der Feststellbremseinrichtung aus.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sehen vor, dass der Druckaufbau sowohl im Betriebsdruckraum als auch im hydraulischen Druckraum mittels einer hydraulischen Pumpe, die als Fremddruckquelle eines elektrohydraulischen

Bremssystems dient, oder mittels eines durch den Fahrzeugführer betätigbaren Druckerzeugers erfolgt.

Die Betätigung der erfindungsgemäßen Fahrzeugbremse kann zweckmäßigerweise auch auf andere, bereits im Bremssystem vorhandene elektrisch ansteuerbare Energiequellen zurück greifen (z.B. fremdansteuerbarer Bremskraftverstärker, Plungerantrieb, Hochdruckspeicher mit elektrischen Ventilen usw.).

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von sieben Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine axiale Schnittdarstellung einer ersten Ausführung der erfindungsgemäßen hydraulischen Fahrzeugbremse in gelöstem Zustand,

Fig. 2a,b eine zweite Ausführung der erfindungsgemäßen hydraulischen Bremse in einer vereinfachten Darstellung in gelöstem und in verriegeltem Zustand,

Fig. 3a,b eine dritte Ausführung der erfindungsgemäßen hydraulischen Bremse im Axialschnitt in einer der Fig. 2a,b entsprechenden Darstellung,

Fig. 4 eine vierte Ausführung der erfindungsgemäßen hydraulischen Bremse im Axialschnitt,

Fig. 5 eine fünfte Ausführung der erfindungsgemäßen hydraulischen Bremse in einer Teildarstellung,

Fig. 6 eine sechste Ausführung des Erfindungsgegenstandes im Axialschnitt,

Fig. 7 eine siebte, lediglich teilweise dargestellte, Ausführung der erfindungsgemäßen hydraulischen Bremse im Axialschnitt und

Fig. 8a-c Ausführungsformen einer elektromagnetisch oder piezoelektrisch betätigten Arretierungseinheit, die in der siebten Ausführungsform einsetzbar sind, in Seitenansicht.

Die in der Zeichnung dargestellte erfindungsgemäße hydraulische Fahrzeugbremse weist ein Bremsgehäuse 1 auf, welches den äußeren Rand einer Bremsscheibe 2 und zwei auf beiden Seiten der Bremsscheibe 2 angeordnete Bremsbeläge 3, 4 umgreift. Das Bremsgehäuse 1 bildet auf seiner Innenseite einen Bremszylinder 5, der einen Bremskolben 6 axial verschiebbar aufnimmt. In den zwischen Bremszylinder 5 und Bremskolben 6 gebildeten Betriebsdruckraum 7 kann mittels eines hydraulischen Anschlusses 8 Bremsflüssigkeit zugeführt werden, so dass sich ein Bremsdruck aufbaut, der den Bremskolben 6 axial zur Bremsscheibe 2 hin verschiebt. Dadurch wird der dem Bremskolben 6 zugewandte Bremsbelag 3 gegen die Bremsscheibe 2 gedrückt, wobei als Reaktion das Bremsgehäuse 1 sich in der entgegengesetzten Richtung

verschiebt und dadurch auch den anderen Bremsbelag 4 gegen die Bremsscheibe 2 drückt.

Wie insbesondere Fig. 1 zu entnehmen ist, ist in dem dem ersten Reibbelag 3 zugewandten Bereich des Bremskolbens 6 ein Arbeitsspeicher ausgebildet, der mit dem Bezugszeichen 10 versehen ist. Der Arbeitsspeicher 10 besteht im wesentlichen aus einer im Bremskolben 6 ausgebildeten ringförmigen Ausnehmung 11 sowie einem in der Ausnehmung 11 angeordneten Federelement 12, dass sich an einer Platte 13 abstützt, die gegenüber dem Bremskolben 6 relativ begrenzt bewegbar ist und mit diesem verbunden ist. Durch die erwähnten Maßnahmen wird erreicht, dass die auf die Bremsbeläge 3, 4 einwirkende Zuspannkraft von thermisch bedingten Längenänderungen Einflüssen im Bereich des Bremssattels nahezu unabhängig ist.

Eine Verriegelungsvorrichtung, die zur Realisierung einer Feststellbremsfunktion erforderlich ist, ist bei der in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführung durch ein Spindelgetriebe bzw. eine Gewindemutter-Spindel-Anordnung gebildet, die mit dem Bezugszeichen 14 versehen ist. Die erwähnte Gewindemutter-Spindel-Anordnung 14 besteht aus einer Gewindemutter 15 sowie einer Spindel 16, die mittels eines nicht selbsthemmenden Gewindes miteinander in Verbindung stehen. Dabei ist die Gewindemutter 15 mit dem Bremskolben 6 starr verbunden, während die Spindel 16 an ihrem dem Bremskolben 6 abgewandten Ende eine vorzugsweise konische erste Reibfläche 17 aufweist, die mit einer im Bremsgehäuse 1 verdrehgesichert angeordneten zweiten Reibfläche 18 in-

und außer Eingriff bringbar ist. Eine sich am Bremsgehäuse 1 abstützende Feder 19 spannt unter Zwischenschaltung eines Axiallagers 20 die Spindel 16 in Richtung auf die zweite Reibfläche 18 vor. Außerdem weist die Spindel 16 an ihrem dem Bremskolben 6 abgewandten Ende ein Zentrallager 21 auf, dessen Funktion nachfolgend erläutert wird.

Außerdem ist im Bremsgehäuse 1 ein zylindrischer Druckraum 22 vorgesehen, der mit dem hydraulischen Anschluss 8 bzw. dem Betriebsdruckraum 7 verbunden ist. In der Verbindung 23 des zylindrischen Druckraums 22 mit dem Anschluss 8 ist ein elektrisch schaltbares Ventil, vorzugsweise ein stromlos geschlossenes (SG-) Ventil 24 eingefügt, das ein Zusammenschalten der beiden Druckräume 7 und 22 über die Verbindung 23 ermöglicht. In einer weiteren Verbindung 25 zwischen dem zylindrischen Druckraum 22 und dem Betriebsdruckraum 7 ist ein zum Druckraum 22 hin schließendes Rückschlagventil 26 eingefügt. Ein den Druckraum 22 begrenzender Schaltkolben 27 bildet zusammen mit dem Druckraum 22 eine hydraulische Einrichtung zum Aktivieren der vorhin erwähnten Verriegelungsvorrichtung. Der in Richtung auf die Verriegelungsvorrichtung mittels eines Federpakets 28 vorgespannte Schaltkolben 27 ist vorzugsweise zweiteilig ausgeführt und besteht aus einem sich am Zentrallager 21 axial abstützenden ersten Schaltkolbenteil 27a und einem das erste Schaltkolbenteil 27a radial umgreifenden, ringförmigen zweiten Schaltkolbenteil 27b. Zwischen den beiden Schaltkolbenteilen 27a, 27b ist eine Federanordnung 29 derart angeordnet, dass beim Lösen der Feststellbremse eine begrenzte

Relativbewegung des ersten (27a) gegenüber dem zweiten Schaltkolbenteil 27b stattfinden kann. Außerdem ist ein mechanisches Mittel 30 zum Lösen der Verriegelungsvorrichtung vorgesehen, das beispielsweise als ein mit dem ersten Schaltkolbenteil 27a zusammenwirkender Gewindebolzen ausgeführt werden kann.

Die erste Ausführung der erfindungsgemäßen hydraulischen Fahrzeugbremse ist in Fig. 1 in gelöstem Zustand der Feststellbremse dargestellt. Die Verriegelung der Feststellbremse erfolgt, nachdem im Betriebsdruckraum 7 ein hydraulischer Druck aufgebaut wurde, durch Umschalten des SG-Ventils 24 in seine offene Schaltstellung bzw. durch Beaufschlagen des Schaltkolbens 27 mit einem hydraulischen Druck. Bei der Bewegung des Schaltkolbens 27 in der Zeichnung nach rechts erfolgt eine Bewegung der Spindel 16 bis zum Eingriff der Reibflächen 17, 18. Zum Lösen der Feststellbremse wird im Betriebsdruckraum 7 ein hydraulischer Druck aufgebaut, der zur Entlastung der Spindel 16 führt, so dass die Reibflächen 17, 18 durch die Wirkung des Federpakets 28 auf den Schaltkolben 27 außer Eingriff gebracht werden.

Bei der in Fig. 2a, b dargestellten zweiten Ausführung der erfindungsgemäßen Bremse ist die im Zusammenhang mit der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführung erwähnte Einrichtung zum Aktivieren der Verriegelungsvorrichtung als eine elektromechanisch bzw. elektromagnetisch betätigbare Einrichtung 35 ausgebildet, die im wesentlichen aus einem mit der Spindel 16 in kraftübertragender Verbindung

stehenden Betätigungselement 31, sowie einem mittels einer elektromagnetischen Anordnung 36 betätigbaren zweiten Betätigungselement 32 besteht, das vorzugsweise durch den Anker der elektromagnetischen Anordnung 36 gebildet ist. Das erste Betätigungselement 31 weist eine erste Schräge bzw. Rampe 33 auf, die mit einer am zweiten Betätigungselement 32 ausgebildeten zweiten Schräge bzw. Rampe 34 zusammenwirkt. Um die zwischen den Schrägen 33, 34 auftretende Reibung zu minimieren sind schematisch angedeutete Rollkörper vorgesehen, die mit dem Bezugszeichen 37 versehen sind. Außerdem ist ein elastisches Mittel 38 zum Halten des zweiten Betätigungselementes 32 in seinen Endlagen vorgesehen, das vorzugsweise als eine mit zwei Abstütztend-stücken versehene Druckfeder ausgebildet ist. Wie der Zeichnung zu entnehmen ist, zeigt Fig. 2a die zweite Ausführung in gelöstem Zustand der Verriegelungsvorrichtung, während in Fig. 2b die Verriegelungsvorrichtung in verriegeltem Zustand dargestellt ist.

Bei der dritten Ausführung, die in Fig. 3a, b in gelöstem bzw. verriegeltem Zustand der Verriegelungsvorrichtung dargestellt ist, ist der Arbeitsspeicher 10 an dem dem Bremskolben 6 abgewandten Ende der Spindel 16 angeordnet und besteht im wesentlichen aus einem hydraulischen Speicherdruckraum 40, einem den Speicherdruckraum 40 begrenzenden Speicherkolben 41 sowie dem vorhin erwähnten Federelement 12, das im gezeigten Beispiel als eine Tellerfeder ausgeführt ist. Das Federelement 12 stützt sich über ein Axiallager 43 an einem Stellring 42 ab, der mit dem Steuerkolben 41 in kraftübertragender Verbindung steht und

begrenzt drehbar angeordnet ist. Der Speicherdruckraum 40 ist über eine hydraulische Verbindung 44 mit dem im Zusammenhang mit der ersten Ausführung gemäß Fig. 1 erwähnten hydraulischen Anschluss 8 verbunden, wobei in der Verbindung 44 ein elektromagnetisch betätigbares, vorzugsweise stromlos geschlossenes (SG-) Ventil 45 eingefügt ist, mit dessen Hilfe die Verbindung 44 abgesperrt bzw. freigegeben werden kann. Dabei bildet der Bremskolben 6 eine Gewindemutter, die über ein nicht selbsthemmendes Gewinde mit der Spindel 16 zusammenwirkt. Die Spindel 16 stützt sich mittels eines radialen Bundes 50 an einem Axiallager 51 ab. Das dem Bremskolben 6 abgewandte Ende der Spindel 16, das sich durch den Steuerkolben 41 axial hindurch erstreckt, ist mit einer Feinverzahnung versehen, die mit einer entsprechend ausgebildeten mittleren Ausnehmung 46 im Stellring 42 in Eingriff bringbar ist. Die Feinverzahnung bildet zusammen mit dem Stellring 42 die Verriegelungsvorrichtung, wobei der Stellring 42 Führungsvorsprünge 47 aufweist, die mit Führungsnuten 48, 49 unterschiedlicher Länge zusammenwirken, die in der Wand eines zylinderförmigen Gehäuses 52 ausgebildet sind, das den Arbeitsspeicher 10 sowie die Verriegelungsvorrichtung aufnimmt. Die Länge der kürzeren Führungsnut 48 bestimmt dabei die dem Lösezustand der Verriegelungsvorrichtung entsprechende Endlage des Stellringes 42, während die Begrenzung der längeren Führungsnut 49 die dem verriegelten Zustand der Verriegelungsvorrichtung entsprechende Endlage des Stellringes 42 definiert. Die längere Führungsnut 49 nimmt außerdem einen am Steuerkolben 41 ausgebildeten Vorsprung 53 auf, der als Verdrehsicherung des Steuerkolbens

41 dient. Beim Verriegeln der Feststellbremseneinrichtung wird der Steuerkolben 41 mit hydraulischem Druck beaufschlagt und in der Zeichnung nach rechts verschoben, so dass der Stellring 42 aus seiner in Fig. 3a gezeigten arretierten Position angehoben wird und sich dreht. Hierbei erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn der Wirkdurchmesser des Steuerkolbens 41 größer als der Wirkdurchmesser des Bremskolbens 6 gewählt wird, um den Aktivierungsdruck der Feststellbremseinrichtung zu reduzieren. Bei einer anschließenden Senkung des auf den Steuerkolben 41 wirkenden Druckes wird der Stellring 42 durch die Kraft der Tellerfeder 12 nach links verstellt, so dass seine mit einer Innenverzahnung versehene Ausnehmung 46 mit dem feinverzahnten Ende der Spindel 16 in Eingriff gebracht wird. Wie in Fig. 3b dargestellt ist, wird die Spindel 16 durch den Eingriff mit dem Stellring 42 verdrehgesichert, so dass eine Übertragung der von der Tellerfeder 12 aufgebrachten Kraft auf den Bremskolben 6 erfolgt. Der vorhin erwähnte radiale Bund 50 der Spindel 16 befindet sich im verriegelten Zustand der Feststellbremseinrichtung im Abstand **a** vom Axiallager 51.

Zum Lösen der Feststellbremseneinrichtung wird das Ventil 45 zunächst mittels eines entsprechenden Ansteuersignals geöffnet, der Steuerkolben 41 wieder mit hydraulischem Druck beaufschlagt und in der Zeichnung nach rechts verschoben, so dass der Stellring 42 aus seiner in Fig. 3b gezeigten Position angehoben wird, sich weiter dreht und bei einem anschließenden Abbau des auf den Steuerkolben 41 wirkenden Druckes die in Fig. 3a dargestellte Endlage annimmt, die

durch den Anschlag seines Führungsvorsprungs 47 an der Begrenzung der kürzeren Führungsnut 48 vorgegeben ist.

Die Anordnung des Arbeitsspeichers 10 bei der in Fig. 4 dargestellten vierten Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes entspricht der der dritten Ausführung gemäß Fig. 3a, b. Bei dieser Ausführung dient der Betriebsdruckraum 7 gleichzeitig als Speicherdruckraum, der in der Zeichnung rechts von einem Speicherkolben 54 begrenzt wird. Das vorhin genannte Federelement ist durch ein sich am Speicherkolben 54 abstützendes Federpaket 60 gebildet. Die Verriegelungsvorrichtung ist wieder als eine Gewindemutter-Spindel-Anordnung ausgebildet, deren Spindel 56 mit dem Bremskolben 6 fest verbunden ist. Eine mittels eines nicht selbsthemmenden Gewindes mit der Spindel 56 gekoppelte Gewindemutter 55 weist eine erste Reibfläche 57 auf, die beim Verriegeln der Feststellbremseinrichtung mit einer zweiten Reibfläche 58 zusammenwirkt bzw. in Eingriff gebracht wird. Die zweite Reibfläche 58 ist dabei vorzugsweise am Ende einer sich in Richtung auf den Bremskolben 6 zu erstreckenden axialen Verlängerung 59 des Speicherkolbens 54 ausgebildet. Außerdem ist eine elektromagnetische Einrichtung 61, 62 vorgesehen, die von der Verlängerung 59 aufgenommen wird. Der Anker 61 der elektromagnetischen Einrichtung 61, 62 bildet ein Zugkraftübertragungsteil, das mit der Gewindemutter 55 fest verbunden ist, so dass beim Bestromen der Spule 62 der Anker 61 angezogen wird und den Spalt zwischen den beiden Reibflächen 57, 58 schließt, so dass eine starre Kopplung

zwischen dem Bremskolben 6 und dem Speicherkolben 54 gewährleistet ist.

Einen ähnlichen Aufbau der Verriegelungsvorrichtung weist auch die in Fig. 5 dargestellte fünfte Ausführungsform der Erfindung auf. Der Speicherkolben 64 dient gleichzeitig als eine radiale Führung der Spindel 66 der Gewindemutter-Spindel-Anordnung, wobei am Ende der Spindel 66 ein kardanähnliches Gelenk 67 ausgebildet ist. Das Gelenk 67 wirkt mit einem Zahnrad 68 eines Winkelgetriebes 70 zusammen, das der Übertragung der Drehbewegung der Ausgangswelle eines Elektromotors 69 auf die Spindel 66 dient. Eine mittels eines selbsthemmenden Gewindes mit der Spindel 66 gekoppelte Gewindemutter 65 weist eine erste Kontaktfläche 71 auf, die beim Verriegeln der Feststellbremseinrichtung mit einer zweiten Kontaktfläche 72 zusammenwirkt bzw. in Eingriff gebracht wird. Die zweite Kontaktfläche 72 ist dabei vorzugsweise im Bremskolben 6 ausgebildet.

Beim Zuspannen der Feststellbremse wird, wie bei der Ausführung gemäß Fig. 4, im Betriebsdruckraum 7 ein hydraulischer Druck aufgebaut, der einerseits ein Verschieben des Bremskolbens 6 in der Zeichnung nach links und andererseits eine Bewegung des Speicherkolbens 64 nach rechts bewirkt, so dass das mit dem Bezugszeichen 63 bezeichnete Federpaket weiter vorgespannt wird. Durch anschließendes Ansteuern des Elektromotors 69 bzw. eine Drehbewegung der Spindel 66 erfolgt eine translatorische Bewegung der Gewindemutter 65 in Richtung auf den

Bremskolben 6 zu, bis die Kontaktflächen 71, 72 in Eingriff gebracht werden. Dadurch wird die Feststellbremse in einen verriegelten Zustand gebracht. Beim Lösen der Feststellbremse wird wieder im Betriebsdruckraum 7 ein hydraulischer Druck aufgebaut, so dass die Spindel 66 entlastet wird und durch die Ansteuerung des Elektromotors 69 in der der Betätigungsrichtung entgegengesetzten Richtung zurückgedreht wird, so dass die Kontaktflächen 71, 72 außer Eingriff gebracht werden und der Bremskolben 6 in eine unbetätigte Stellung überführt werden kann.

Bei der in Fig. 6 dargestellten sechsten Ausführung des Erfindungsgegenstandes ist der Betriebsdruckraum 7 vom Speicherdruckraum 83 getrennt, wobei in der Verbindung der beiden Räume 7 und 83 ein vorzugsweise mechanisch betätigbares Trennventil 77 eingefügt ist. Die Verriegelungsvorrichtung ist wieder, wie bei der vorhergehenden Ausführung, als eine Spindel-Mutter-Anordnung ausgebildet, wobei die Spindel mit dem Bezugszeichen 76, die Gewindemutter mit dem Bezugszeichen 75 und die entsprechenden Kontaktflächen mit den Bezugszeichen 81, 82 bezeichnet sind. Außerdem ist in einer zweiten Verbindung zwischen dem Betriebsdruckraum 7 und dem Speicherdruckraum 83 ein zum Betriebsdruckraum 7 hin öffnendes Rückschlagventil 78 vorgesehen, wobei ein die Spindel 76 antreibender Elektromotor 79 derart angeordnet ist, dass seine Längsachse parallel zur Längsachse der Spindel-Mutter-Anordnung verläuft. Die Gewindemutter 75 ist selbstverständlich im Bremskolben 7 verdrehgesichert geführt. Da die Funktionsweise der sechsten Ausführung im

wesentlichen der der fünften Ausführung entspricht, braucht sie nicht ausführlich erläutert zu werden.

Bei einer siebten Ausführung, die in Fig. 7 in gelöstem Zustand der Verriegelungsvorrichtung dargestellt ist, ist der Arbeitsspeicher 10 an der dem Bremskolben 6 abgewandten Seite des Bremsgehäuses 1 angeordnet und besteht im wesentlichen aus einem den Betriebsdruckraum 7 begrenzenden Speicherkolben 94 und einem Federelement 90. Der Betriebsdruckraum 7 dient bei dieser Ausführung ähnlich der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform gleichzeitig als Speicherdruckraum. Die Verriegelungsvorrichtung ist wieder als eine Gewindemutter-Spindel-Anordnung ausgebildet, deren Gewindemutter 15 einstückig mit dem Bremskolben 6 ausgebildet ist. Eine mittels eines nicht selbsthemmenden Gewindes mit der Gewindemutter 15 gekoppelte Spindel 16 weist eine erste Reibfläche 97 auf, die beim Verriegeln der Feststellbremseinrichtung mit einer zweiten Reibfläche 98 am Speicherkolben 94 zusammenwirkt.

Außerdem ist eine Arretierungseinheit 91 vorgesehen, deren Seitenansicht in Fig. 8a dargestellt ist. Die Arretierungseinheit 91 ist außerhalb des Arbeitsspeichers 10 angeordnet und wird durch einen Elektromagneten 95 gebildet, dessen Anker 92 mit einem Schieber 93 fest verbunden ist. Während Betriebsbremsungen wird der Speicherkolben 94 durch den Schieber 93 blockiert, indem eine translatorische Bewegung eines kraftübertragenden Teils 96, das mit dem Speicherkolben 94 fest verbunden ist, in Richtung des Bremskolbens 6 verhindert wird. Zu diesem Zweck ist das

kraftübertragende Teil 96 derart ausgebildet, dass es zwei Vorsprünge aufweist, die von in dem Schieber 93 ausgebildeten Aussparungen aufgenommen werden. Wie insbesondere Fig. 8a zu entnehmen ist, wird das kraftübertragende Teil 96 an einer Bewegung in Richtung auf den Bremskolben 6 zu gehindert, indem sich die Vorsprünge am Schieber 93 abstützen. Wird der Schieber 93 durch den Elektromagneten 95 derart bewegt, dass die Vorsprünge des kraftübertragenden Teils 96 mit den Aussparungen am Schieber 93 fluchten, so kann sich das kraftübertragende Teil 96 bzw. der Speicherkolben 94 in Richtung auf den Bremskolben 6 zu bewegen. Diese Position des Schiebers 93 und des Ankers 92 ist in Fig. 8a mit den gestrichelten Linien dargestellt. Eine translatorische Bewegung des kraftübertragenden Teils 96 in die Gegenrichtung über die in Fig. 8a dargestellte Position hinweg, wird ebenfalls unterdrückt, da der Speicherkolben 94 in dieser Richtung gegenüber dem Bremsgehäuse 1 zum Anschlag kommt. Dadurch wird während der Betriebsbremsungen eine zusätzliche Volumenaufnahme des Betriebsdruckraums 7 verhindert, die durch einen in der Zeichnung sich nach rechts bewegenden Speicherkolben 94 verursacht würde.

Beim Zuspannen der Feststellbremseinrichtung wird im Betriebsdruckraum 7 ein hydraulischer Druck aufgebaut, der sowohl ein Verschieben des Bremskolbens 6 in der Zeichnung nach links als auch eine Entlastung des Speicherkolbens 94 entgegen der Kraftwirkung des Federelements 90 bewirkt. Nach dieser Entlastung ist der Schieber 93 betätigbar und kann das kraftübertragende Teil 96 frei geben, indem die

Aussparungen des Schiebers 93 mit den Vorsprüngen des kraftübertragenden Teils 96 zur Deckung gebracht werden. Nach der Betätigung des Schiebers 93 erfolgt durch das hydraulisch vorgespannte Federelement 90 eine translatorische Bewegung des Speicherkolbens 94 in Richtung auf den Bremskolben 6 zu, bis die Reibflächen 97, 98 in Eingriff stehen, womit die Feststellbremseinrichtung in einen verriegelten Zustand versetzt wird. Dabei hebt die Spindel 16 vom Zentrallager 21 ab und das Federpaket 90 wirkt mittels des geschlossenen Kraftflusses vom Speicherkolben 94 über die Gewindemutter-Spindel-Anordnung auf den Bremskolben 6 und bringt einen Anteil der für die Durchführung des Feststellbremsvorgangs nötige Zuspannkraft auf. Zum Lösen der Feststellbremseinrichtung wird wieder ein hydraulischer Druck im Betriebsdruckraum 7 aufgebaut und der Speicherkolben 94 in Fig. 7 nach rechts verschoben, wobei das Federelement 90 hydraulisch vorgespannt wird. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der Wirkdurchmesser des Speicherkolbens 94 größer als der Wirkdurchmesser des Bremskolbens 6 gewählt wird, wodurch der Aktivierungsdruck der Feststellbremseinrichtung reduziert wird. Im gelösten Zustand der Feststellbremseinrichtung wird der Speicherkolben 94 wieder mittels des kraftübertragenden Teils 96 durch den Schieber 93 blockiert. Außerdem kann ein mechanisches Mittel 30 zum Lösen der Verriegelungsvorrichtung vorgesehen sein.

Die Spule 89 des Elektromagneten 95 erfüllt die Funktion eines Sensors zur Erfassung der Position des Schiebers 93, bei der erkennbar ist, ob das kraftübertragende Teil 96 frei

gegeben oder blockiert ist bzw. ob die Feststellbremseinrichtung gelöst oder verriegelt ist. Dadurch kann eine ungewollte Verriegelung der Feststellbremseinrichtung während der Betriebsbremsungen verhindert werden. Außerdem kann durch die Ermittlung der Schieberposition auch der Zustand der Fahrzeugbremse oder der Feststellbremseinrichtung ermittelt werden. Wenn beispielsweise die Bremsbeläge verschlissen sind oder die die Spindel 16 vorspannende Feder 19, deren Funktion bereits anhand von Fig. 1 beschrieben wurde, defekt ist, so bewegt sich der Bremskolben 6 während einer Betätigung in der Zeichnung weiter nach links als im Normalfall. Dies hat zur Folge, dass sich der vom Schieber 93 zur Verriegelung der Feststellbremseinrichtung freigegebene Speicherkolben 94 ebenfalls weiter nach links bewegen wird. Dadurch befindet sich das dem Bremskolben 6 abgewandte Ende des kraftübertragenden Teils 96 außerhalb des Bewegungsbereichs des Schiebers 93. Wird der Schieber 93 in dieser Situation betätigt, so bewegt er sich weiter vom Elektromagneten 95 weg als bei den bisher erläuterten Arretierungspositionen. Dieser Zustand wird durch eine Bestimmung der Schieber-Position erkannt.

Um die Schieberposition zuverlässig zu ermitteln, wird die durch die Ankerbewegungen verursachte Induktivitätsänderung der Spule 89 des Elektromagneten 95 bestimmt. Dies geschieht, indem an die Spule 89 rechteckförmige Spannungsimpulse angelegt werden. Gleichzeitig wird der Verlauf des durch die Spule 89 fließenden Stroms ermittelt. Dieser Stromverlauf lässt auf die Position des Ankers 92 und

damit auf die Position des Schiebers 93 schließen. Verändert sich die Position des Ankers 92, so ändert sich auch der Verlauf des durch die Spule 89 fließenden Stroms.

In Fig. 8b ist eine Arretierungseinheit 91 dargestellt, die zwei Elektromagnete 95, 105 aufweist. Bei dieser Ausführung sind beide Anker 92, 102 mit dem Schieber 93 starr verbunden. Dies hat den Vorteil, dass eine gegenseitige Kontrolle mittels eines Vergleichs der beiden Ankerpositionen möglich ist, indem die Induktivitätsänderungen der beiden Spulen 89, 109 separat bestimmt werden können. Zudem kann die Positionsbestimmung fortlaufend erfolgen, da die erste Spule 89 den Anker 92 und den mit ihm verbundenen Schieber 93 sowie den zweiten Anker 102 betätigt, während mit Hilfe der Änderung des Stromverlaufs in der zweiten Spule 109 die Position der beiden Anker 92, 102 und des Schiebers 93 bestimmt wird. Diese Anordnung kann zudem den im Betriebsdruckraum 7 eingesteuerten Druck überwachen. Wird beispielsweise während des Druckaufbaus, der für die Feststellbremsung notwendig ist, der erste Elektromagnet 95 derart angesteuert, dass er, sobald der Speicherkolben 94 durch den Druckaufbau hinreichend entlastet ist, die beiden Anker 92, 102 und den Schieber 93 betätigen würde, so kann dieser Druckwert durch das bereits beschriebene Verfahren mit dem zweiten Elektromagneten 105 erkannt werden. Ein entsprechender Vorgang lässt sich dabei selbstverständlich auch während des Druckaufbaus zur Beendigung einer Feststellbremsung durchführen.

Eine weitere Ausführungsform der Arretierungseinheit 91 ist in Fig. 8c dargestellt. Die Arretierungseinheit 91 ist hier als piezo-elektrischer Aktuator 103 ausgebildet, der im wesentlichen durch einen piezo-elektrisch betätigten Biegebalken 101 gebildet ist. Der Biegebalken 101 wird am Schieber 93 von einer Ausnehmung aufgenommen und befindet sich im spannungslosen Zustand in einer mittleren Betätigungsposition. Durch das Anlegen einer Spannung an den Biegebalken 101 wird der Biegebalken 101 verformt und betätigt den Schieber 93, wodurch das kraftübertragende Teil 96 blockiert oder frei gegeben wird. Zur Sensierung der Schieberposition wird bei dieser Ausführung die Stromaufnahme und/oder die Kapazität des piezo-elektrisch betätigten Biegebalkens 101 gemessen. Eine nicht dargestellte Ausführungsform mit zwei piezo-elektrischen Aktuatoren, ähnlich der Ausführung in Fig. 8b mit zwei Elektromagneten (95, 105), ist ebenfalls Bestandteil der Erfindung.

Anstelle des sich transversal bewegenden Schiebers 93, kann der Schieber 93 auch derart ausgeführt sein, dass er sich während der Betätigung durch die Elektromagnete 95, 105 um seine eigene Achse dreht und somit das kraftübertragende Teil 96 blockiert oder frei gibt.

Wie bereits erwähnt wurde, werden zum Druckaufbau sowohl im Betriebsdruckraum 7 als auch im Speicherdruckraum 22, 40 verschiedene, vorzugsweise fremdansteuerbare Druckerzeugungsaggregate verwendet. So kann z. B. eine hydraulische Pumpe eingesetzt werden, die als

Fremddruckquelle eines elektrohydraulischen Bremssystems dient. Denkbar ist auch eine Betätigungseinheit mit einem fremdansteuerbaren Bremskraftverstärker sowie einem dem Bremskraftverstärker nachgeschalteten Hauptbremszylinder. Alternativ kann jedoch auch ein durch den Fahrzeugführer betätigbarer Druckerzeuger Verwendung finden.

Patentansprüche

1. Hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststellbremsvorrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Bremsgehäuse, in dem ein hydraulischer Betriebsdruckraum von einem Bremskolben begrenzt ist, wobei die Feststellbremsvorrichtung auf den Bremskolben wirkt und im zugespannten Zustand mittels einer Verriegelungsvorrichtung verriegelbar ist, und wobei ein mit dem Bremskolben zusammenwirkender Arbeitsspeicher mit mindestens einem integrierten Federelement vorgesehen ist, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Feststellbremsvorrichtung durch einen im Betriebsdruckraum (7) eingesteuerten Druck betätigbar ist, durch den der Arbeitsspeicher (10) ladbar ist.

2. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Arbeitsspeicher (10) durch eine das Federelement (12) aufnehmende Ausnehmung (11) im Bremskolben (6) gebildet ist und dass das Federelement (12) an einer mit dem Bremskolben (6) in kraftübertragender Verbindung stehenden Platte (13) abgestützt ist, die mit einem ersten Reibbelag (3) zusammenwirkt.

3. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Verriegelungsvorrichtung durch eine Gewindemutter-Spindel-Anordnung (14) gebildet ist,

deren Gewindemutter (15) sich am Bremskolben (6) abstützt oder mit dem Bremskolben (6) einstückig ausgebildet ist, während die Spindel (16) mit einer ersten Reibfläche (17) versehen ist, die im verriegelten Zustand mit einer im Bremsgehäuse (1) verdrehgesichert angeordneten zweiten Reibfläche (18) zusammenwirkt.

4. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Spindel (16) mit einem axialen Zentrallager (21) versehen ist, das mit einer hydraulischen oder elektromechanischen Einrichtung (22,27 bzw. 35) zum Aktivieren der Verriegelungsvorrichtung (14) zusammenwirkt.

5. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die hydraulische Einrichtung (22,27) durch einen mit dem Betriebsdruckraum (7) in Verbindung stehenden, absperrbaren Druckraum (22) sowie einen den Druckraum (22) begrenzenden, mittels eines Federpakets (28) vorgespannten Schaltkolben (27) gebildet ist, der mit der Spindel (16) derart zusammenwirkt, dass nach einer Senkung des im Druckraum (22) herrschenden Druckes eine Übertragung der vom Federpaket (28) aufgebrachten Kraft auf die Spindel (16) stattfindet, so dass die Reibflächen (17,18) der Verriegelungsvorrichtung außer Eingriff gebracht werden.

6. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 5 dadurch **gekennzeichnet**, dass der Schaltkolben (27) zweiteilig ausgeführt ist und aus einem ersten Schaltkolbenteil (27a) sowie einem zweiten Schaltkolbenteil (27b) besteht, wobei zwischen den beiden Schaltkolbenteilen (27a,27b) eine Federanordnung (29) derart angeordnet ist, dass eine Relativbewegung des ersten Schaltkolbenteiles (27a) gegenüber dem zweiten Schaltkolbenteil (27b) möglich ist.

7. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 6 dadurch **gekennzeichnet**, dass die Übertragung der vom Federpaket (28) aufgebrachten Kraft auf die Spindel (16) mittels des ersten Schaltkolbenteiles (27a) erfolgt, während das zweite Schaltkolbenteil (27b) ringförmig ausgebildet ist und das erste Schaltkolbenteil (27a) radial umgreift.

8. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass die elektromechanische Einrichtung (35) durch ein mit der Spindel (16) in kraftübertragender Verbindung stehendes Betätigungselement (31), sowie ein mittels einer elektromagnetischen Anordnung (36) betätigbares zweites Betätigungselement (32) gebildet ist, wobei beide Betätigungselemente (31, 32) mit zusammenwirkenden Schrägen (33, 34) bzw. Rampen versehen sind.

9. Hydraulische Fahrzeugbremse nach einem der Ansprüche 2 bis 7 dadurch **gekennzeichnet**, dass eine weitere Feder

(19) vorgesehen ist, die sich am Bremsgehäuse (1) abstützt und die die Spindel (16) in Richtung auf die zweite Reibfläche (18) vorspannt.

10. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass mindestens ein Teil (42) der Verriegelungsvorrichtung im Arbeitsspeicher (10) angeordnet ist.

11. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Arbeitsspeicher (10) durch einen mit dem Betriebsdruckraum (7) in Verbindung stehenden, absperrbaren Speicherdruckraum (40) sowie einen den Speicherdruckraum (40) begrenzenden Speicherkolben (41) gebildet ist, der mit einem begrenzt drehbar angeordneten Stellring (42) in kraftübertragender Verbindung steht, an dem sich das Federelement (12) abstützt und der mit einer Spindel (16) in Eingriff bringbar ist, die mittels eines nicht selbsthemmenden Gewindes mit dem Bremskolben (6) verbunden ist, wobei die Verriegelungsvorrichtung durch den Stellring (42) und die Spindel (16) gebildet ist.

12. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Stellring (42) Führungsvorsprünge (47) aufweist, die in unterschiedlich langen Führungsnuten (48,49) geführt sind, die in der Wand eines den Arbeitsspeicher (10) aufnehmenden Gehäuse (52) in seiner Umfangsrichtung versetzt ausgebildet sind, wobei die Länge der kürzeren

Führungsnut (48) die gelöste Position der Verriegelungsvorrichtung und die Länge der längeren Führungsnut (49) die verriegelte Position der Verriegelungsvorrichtung definiert.

13. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass der Betriebsdruckraum (7) einerseits durch den Bremskolben (6) und andererseits durch einen Speicherkolben (54,64,94) begrenzt ist, an dem sich ein Federpaket (60,63,90) abstützt, wobei bei der Betätigung der Verriegelungsvorrichtung eine erste Kontakt- oder Reibfläche (57,71,97) sowie eine zweite Kontakt- oder Reibfläche (58,72,98) in Eingriff und beim Lösen außer Eingriff gebracht werden.

14. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Verriegelungsvorrichtung durch eine Gewindemutter-Spindel-Anordnung gebildet ist, deren Spindel (56) mit dem Bremskolben (6) verbunden ist, während die Gewindemutter (55) mit einer ersten Reibfläche (57) versehen ist, die im verriegelten Zustand mit einer im Speicherkolben (54) ausgebildeten zweiten Reibfläche (58) zusammenwirkt, und wobei eine elektromagnetische Einrichtung (62) vorgesehen ist, die eine Zugkraft auf ein mit der Gewindemutter (55) fest verbundenes Zugkraftübertragungsteil (61) ausübt und somit eine starre Verriegelung zwischen dem Bremskolben (6) und

dem Speicherkolben (54) bewirkt.

15. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 14, dadurch **gekennzeichnet**, dass zwischen der Gewindemutter (55) und der Spindel (56) ein nicht selbsthemmendes Gewinde vorgesehen ist.

16. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 1 dadurch **gekennzeichnet**, dass der Arbeitsspeicher (10) durch einen mit dem Betriebsdruckraum (7) in Verbindung stehenden, absperrbaren Speicherdruckraum (83) sowie einen den Speicherdruckraum (83) begrenzenden Speicherkolben (84) gebildet ist, wobei die Verbindung zwischen dem Betriebsdruckraum (7) und dem Speicherdruckraum (83) mittels eines mechanisch betätigbaren Trennventils (77) absperrbar ist.

17. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 13 oder 16, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Verriegelungs-vorrichtung durch eine Gewindemutter-Spindel-Anordnung gebildet ist, deren Spindel (66,76) durch einen Elektromotor (69,79) angetrieben wird, während die Gewindemutter (65,75) eine erste Kontaktfläche (71,81) aufweist, die im verriegelten Zustand mit einer im Bremskolben (6) ausgebildeten zweiten Kontaktfläche (72,82) zusammenwirkt.

18. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 16 und 17, dadurch **gekennzeichnet**, dass zwischen der Gewindemutter (65,75) und der Spindel (66,76) ein selbsthemmendes

Gewinde vorgesehen ist.

19. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 16 und 17, dadurch **gekennzeichnet,** dass das Trennventil (77) durch die Gewindemutter (75) betätigbar ist.

20. Hydraulische Fahrzeugbremse nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch **gekennzeichnet,** dass zwischen dem Betriebsdruckraum (7) und dem Speicherdruckraum (83) eine zweite Verbindung vorgesehen ist, in der ein zum Betriebsdruckraum (7) hin öffnendes Rückschlagventil (78) eingefügt ist.

21. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 2 oder 11, dadurch **gekennzeichnet,** dass der hydraulische Druckraum (22) bzw. Speicherdruckraum (40) mittels eines elektrisch schaltbaren Ventils (24,45) absperrbar ist.

22. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 1 oder 13, dadurch **gekennzeichnet**, dass eine Arretierungseinheit (91) vorgesehen ist, die den Arbeitsspeicher (10) während Betriebsbremsungen in seinem geladenen Zustand hält.

23. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 22, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Arretierungseinheit (91) durch mindestens einen Elektromagneten (95) gebildet wird, dessen Spule (89) die Funktion eines Sensors zur Erfassung der Position eines vom Anker (92) des Elektromagneten (95) betätigten Schiebers (93) ausübt.

24. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 23, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Spule (89) die Funktion eines Sensors zur Überwachung des im Betriebsdruckraum (7) eingesteuerten Druckes und/oder zur Erfassung des Zustands der Fahrzeugbremse oder der Feststellbremseinrichtung ausübt.

25. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 22, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Arretierungseinheit (91) durch mindestens zwei Elektromagnete (95,105) gebildet wird, deren Anker (92,102) auf den Schieber (93) wirken, wobei die Spule (89) des ersten Elektromagneten (95) den Schieber (93) betätigt, während die Spule (109) des zweiten Elektromagneten (105) die Funktion eines Sensors zur Erfassung der Schieberposition ausübt.

26. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 25, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Spulen (89, 109) die Funktion eines Sensors zur Erfassung der Schieberposition ausüben, wenn sie nicht die Funktion eines Aktuator zur Betätigung des Schiebers (93) ausüben.

27. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 22, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Arretierungseinheit (91) durch mindestens einen piezo-elektrischen Aktuator (103) gebildet wird, der einen Schieber (93) betätigt und dessen Position erfasst.

28. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 27, dadurch **gekennzeichnet**, dass der piezo-elektrische Aktuator (103) die Funktion eines Sensors zur Überwachung des im Betriebsdruckraum (7) eingesteuerten Druckes und/oder zur Erfassung des Zustands der Fahrzeugbremse oder der Feststellbremseinrichtung ausübt.

29. Hydraulische Fahrzeugbremse nach einem der Ansprüche 2, 11 oder 22 dadurch **gekennzeichnet,** dass ein Mittel (30) zum Lösen der Feststellbremse im Notfall vorgesehen ist, das mit dem Schaltkolben (27) bzw. dem Speicherkolben (41, 94) zusammenwirkt.

30. Hydraulische Fahrzeugbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet,** dass der Druckaufbau sowohl im Betriebsdruckraum (7) als auch im hydraulischen Druckraum (22) bzw. Speicherdruckraum (40) mittels einer hydraulischen Pumpe erfolgt, die als Fremddruckquelle eines elektrohydraulischen Bremssystems dient.

31. Hydraulische Fahrzeugbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 29, dadurch **gekennzeichnet,** dass der Druckaufbau sowohl im Betriebsdruckraum (7) als auch im hydraulischen Druckraum (22) bzw. Speicherdruckraum (40) mittels eines durch den Fahrzeugführer betätigbaren Druckerzeugers erfolgt.

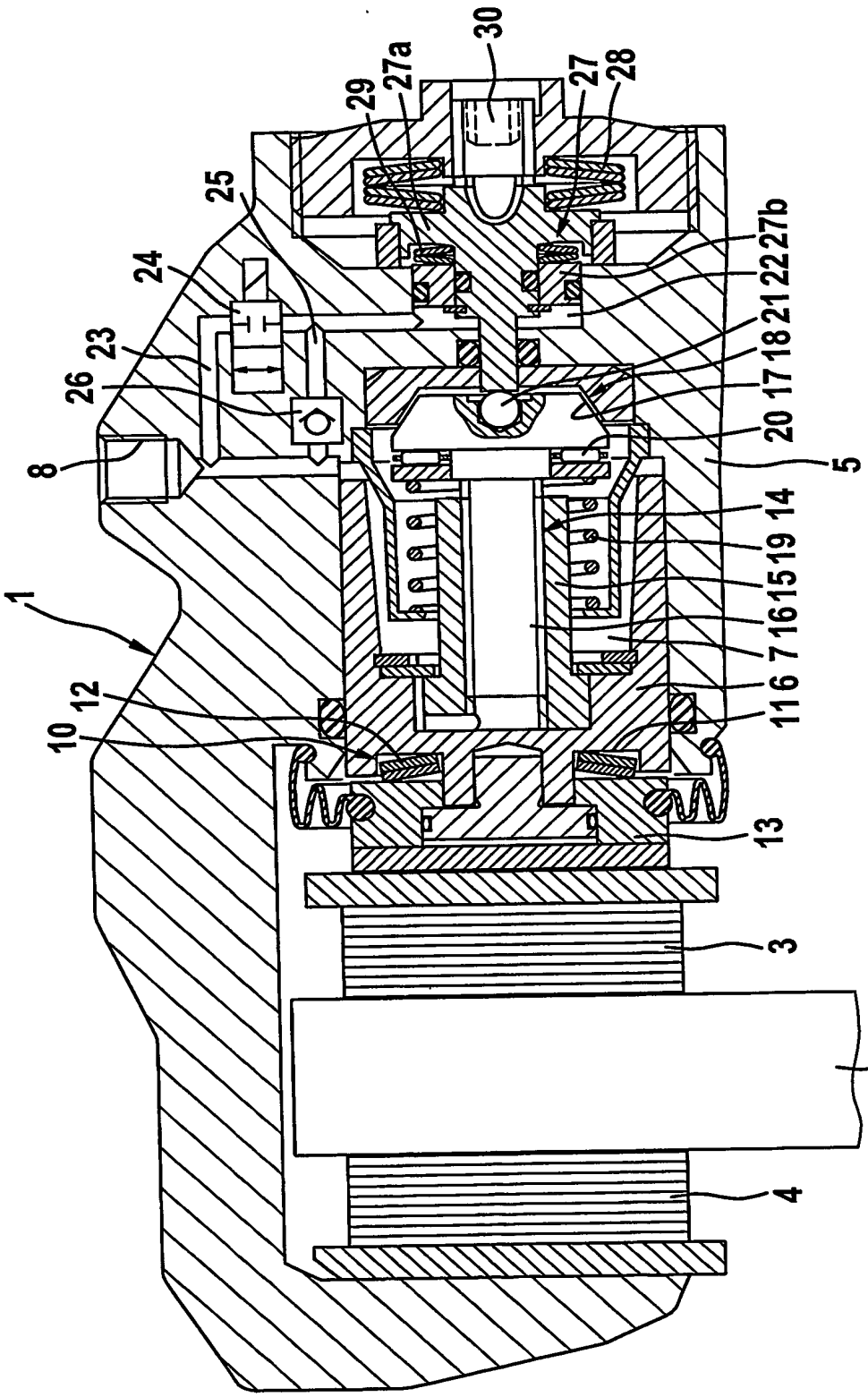

30
29
27a
27
28
25
24
27b
22
21
23
18
26
17
20
8
5
14
19
15
1
16
7
12
6
11
10
13
3
2
4

Fig. 1

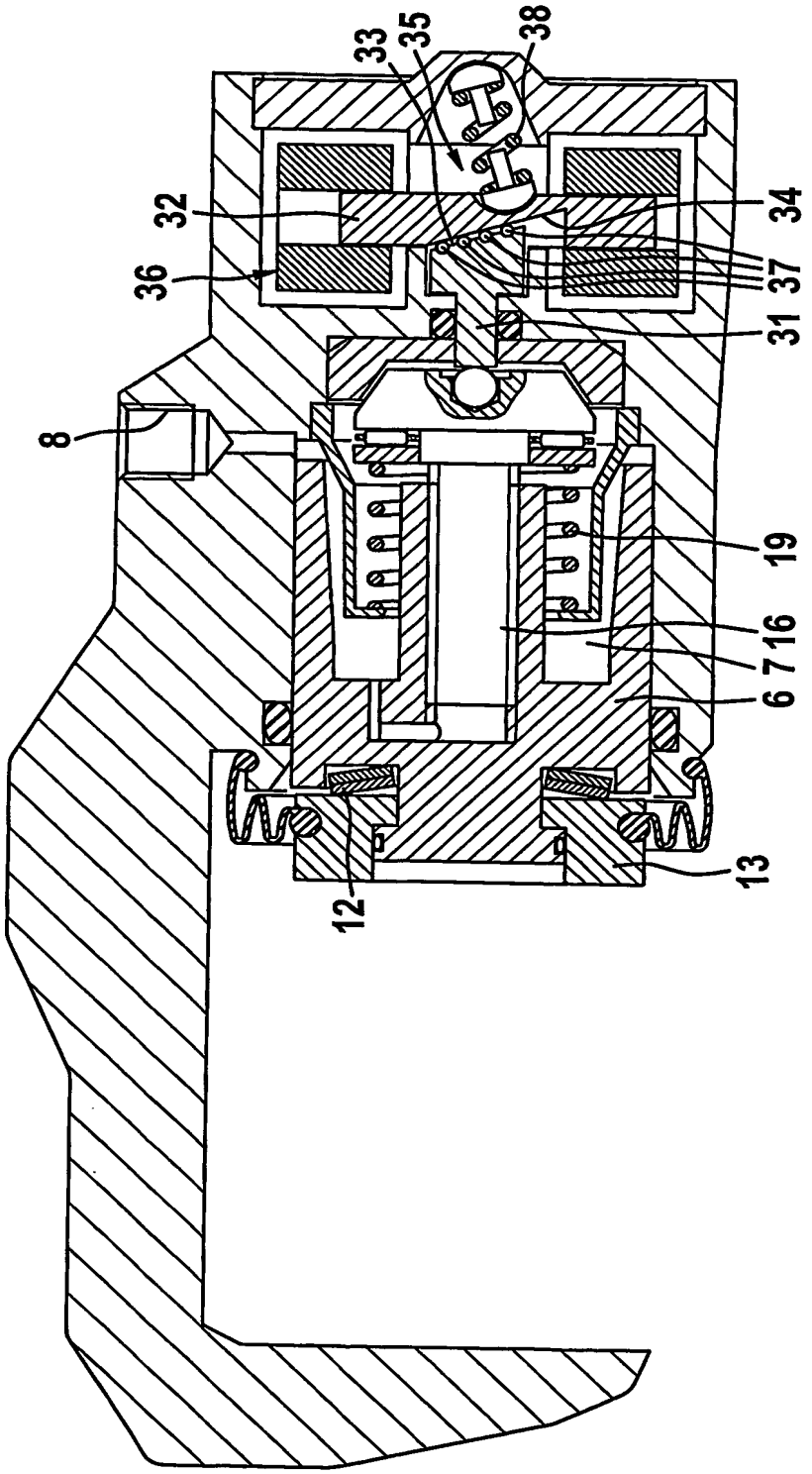


Fig. 2a

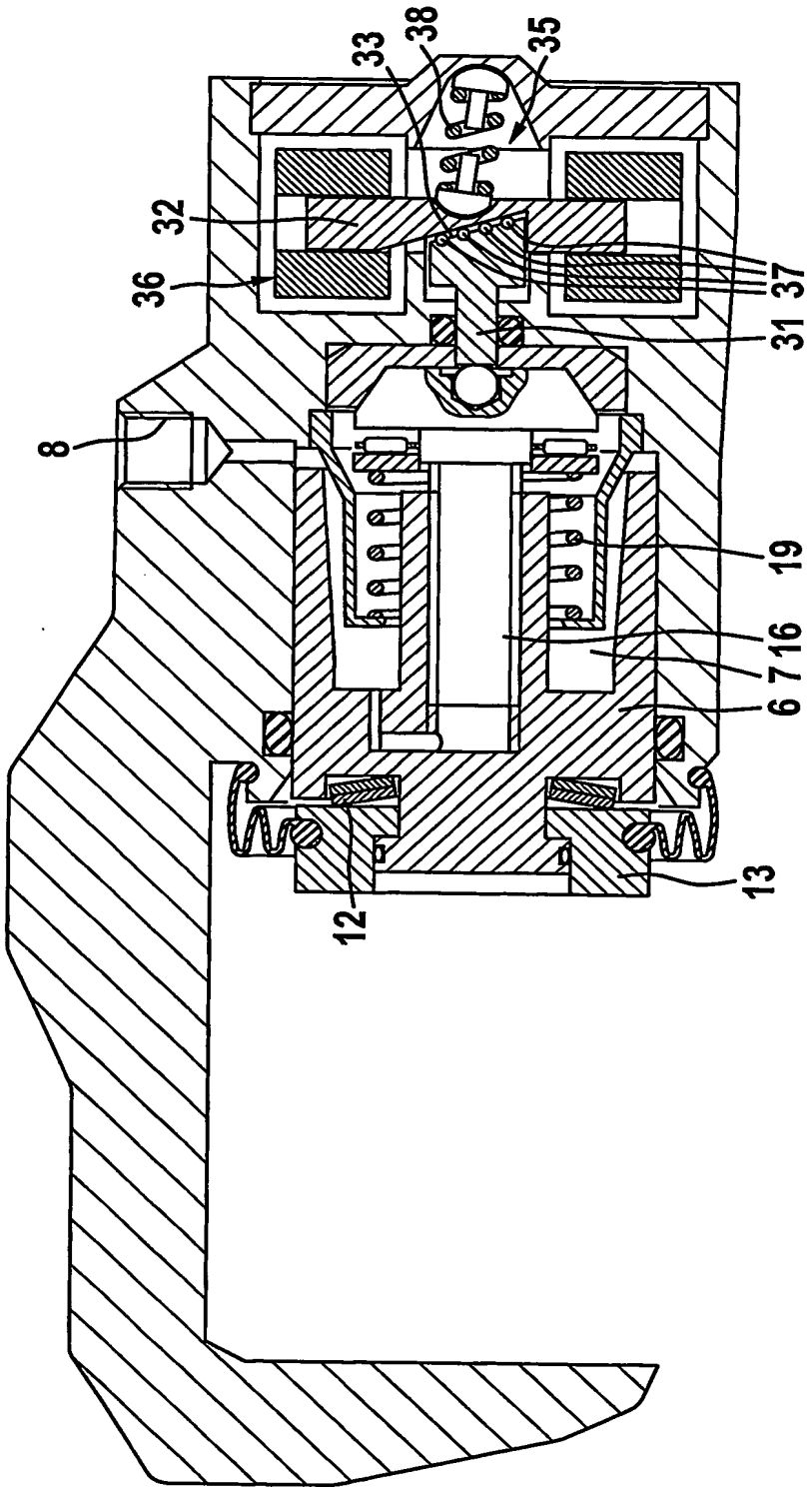


Fig. 2b

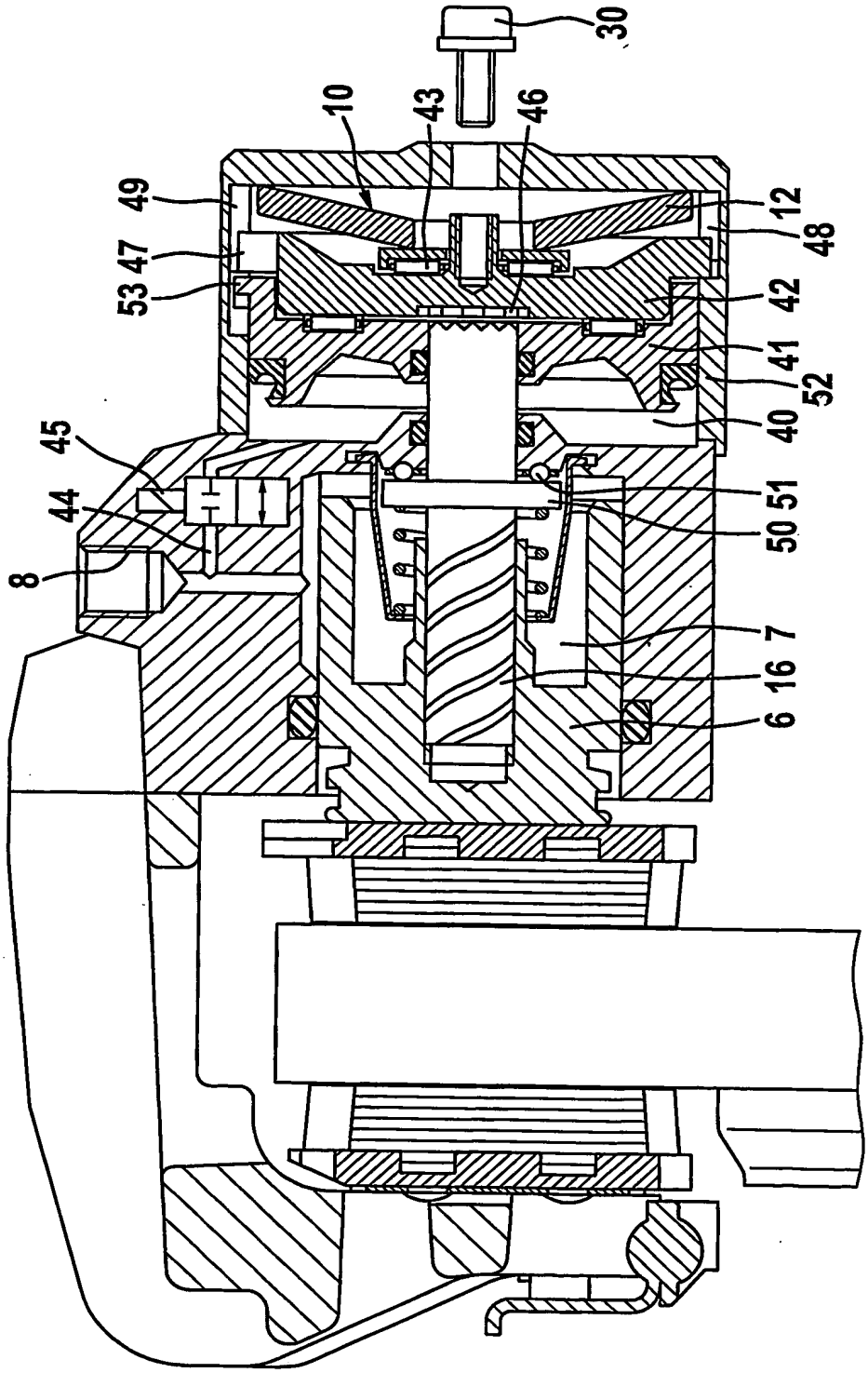


Fig. 3a

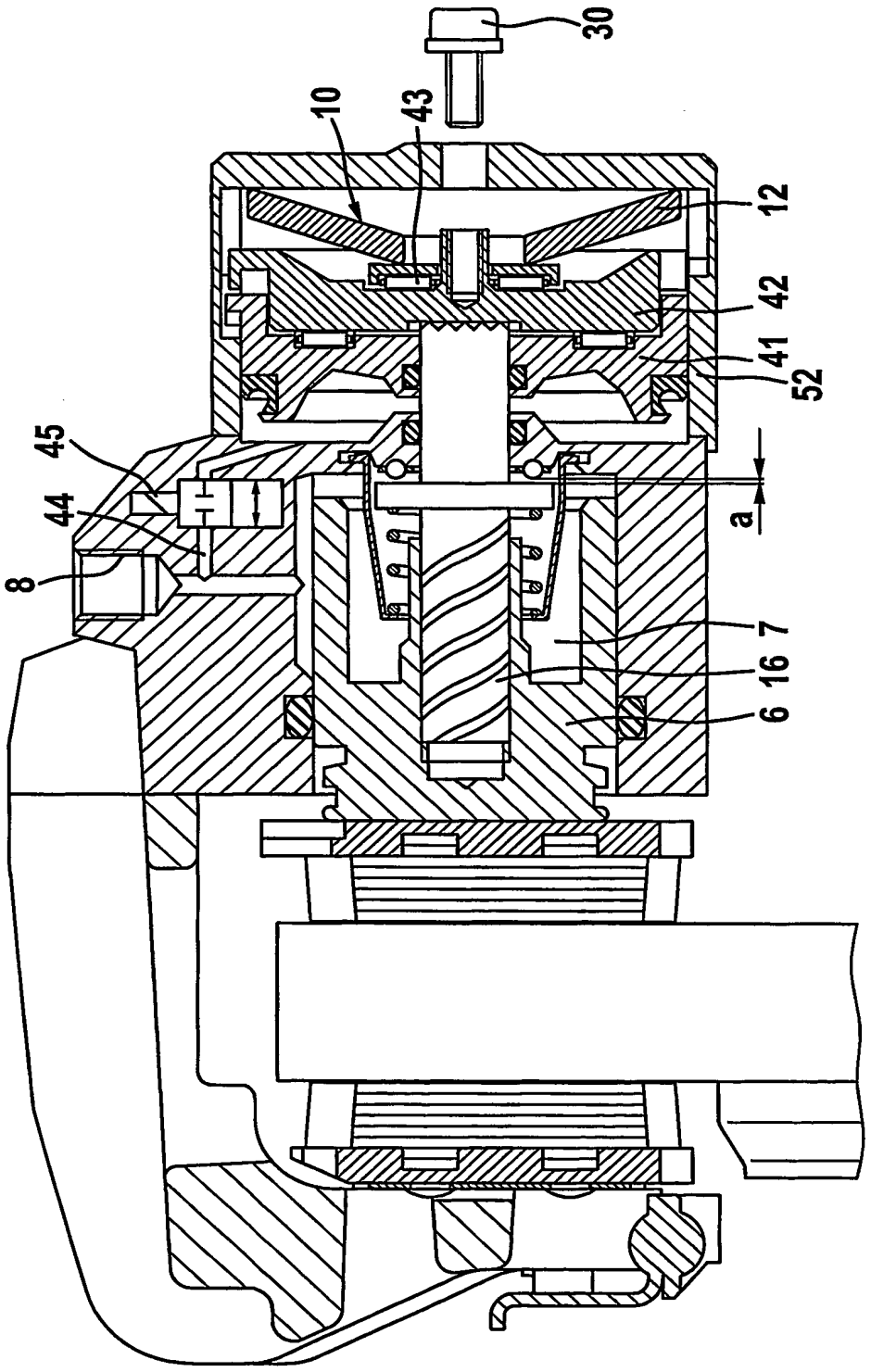


Fig. 3b

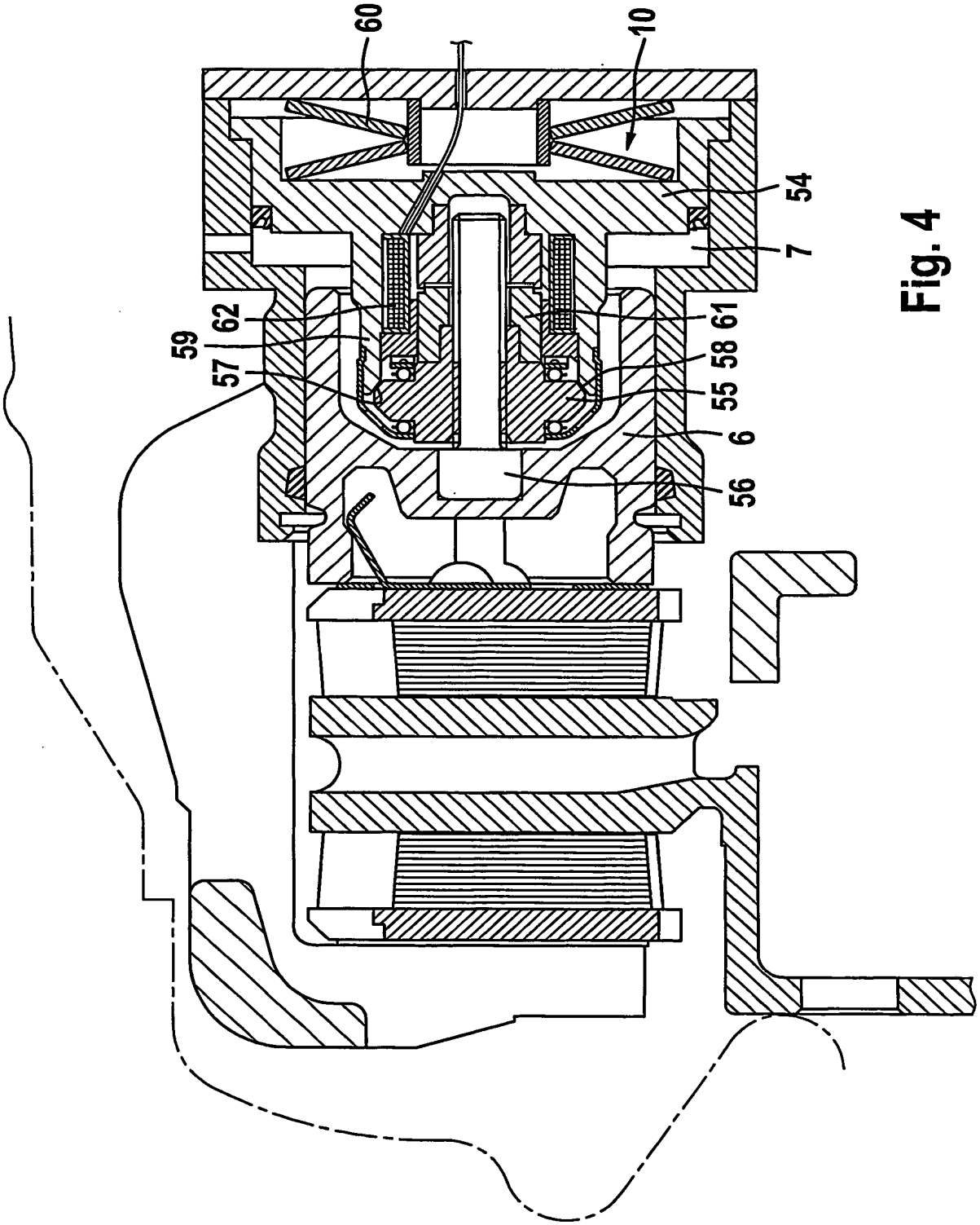


Fig. 4

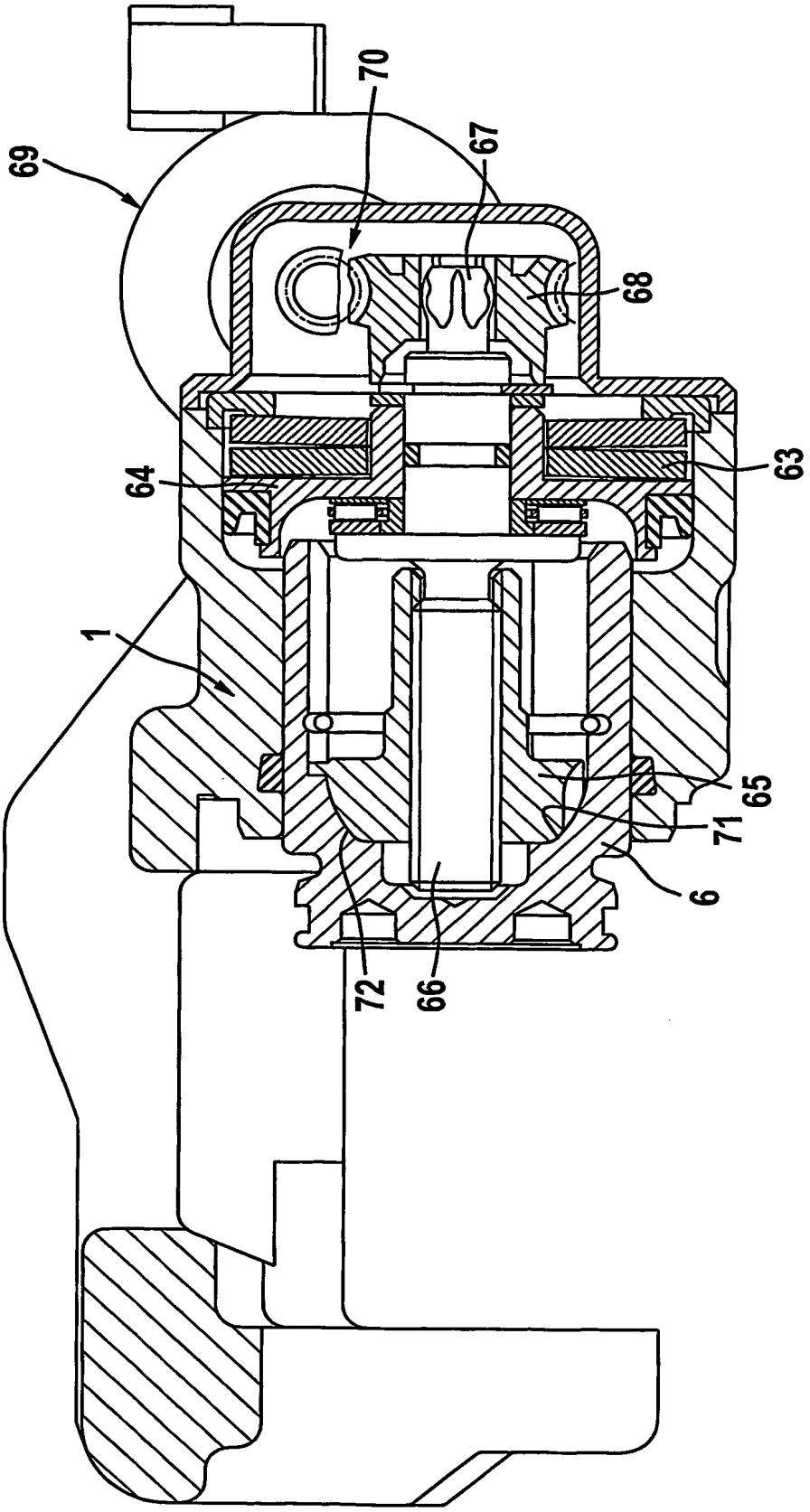


Fig. 5

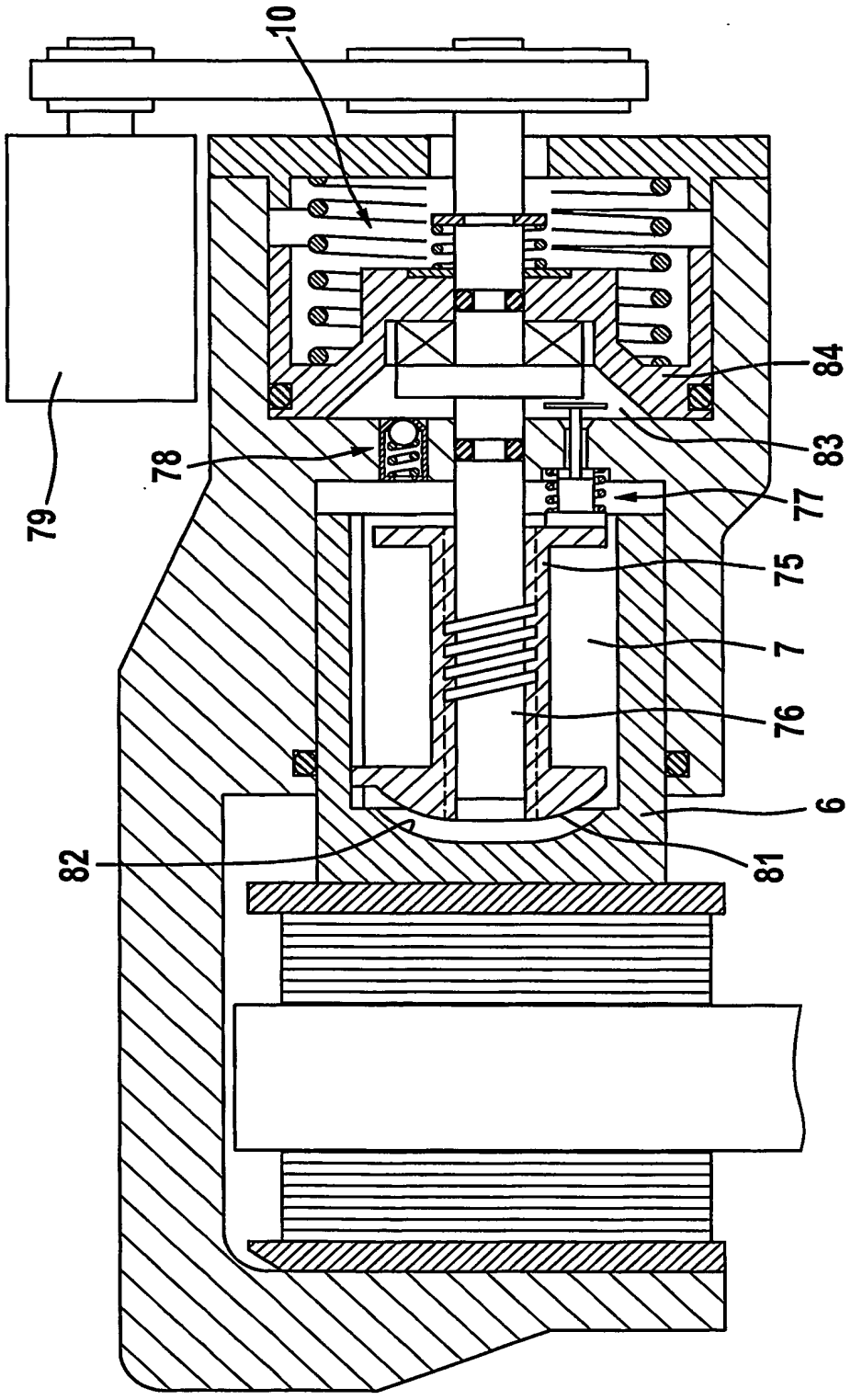


Fig. 6

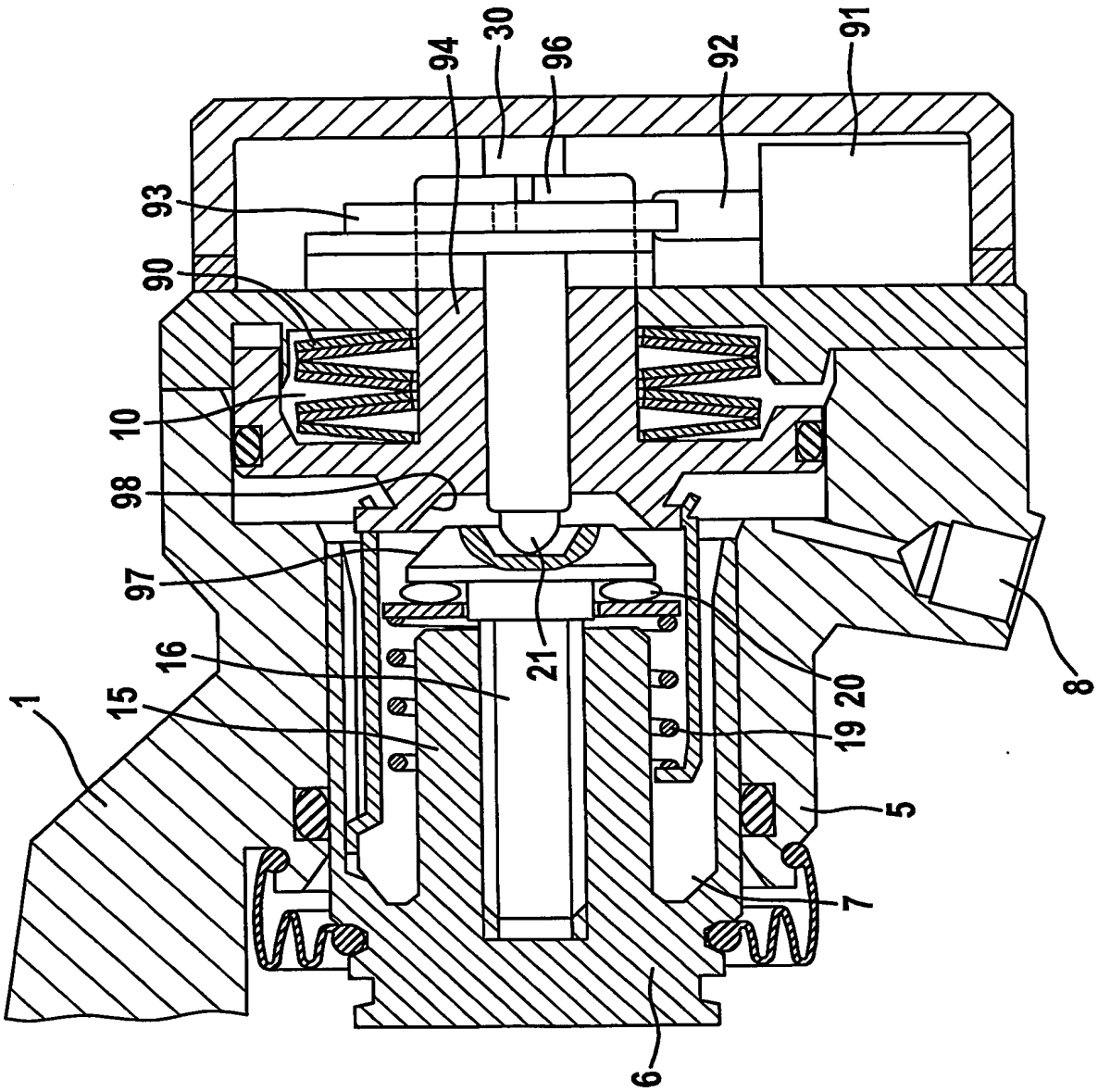


Fig. 7

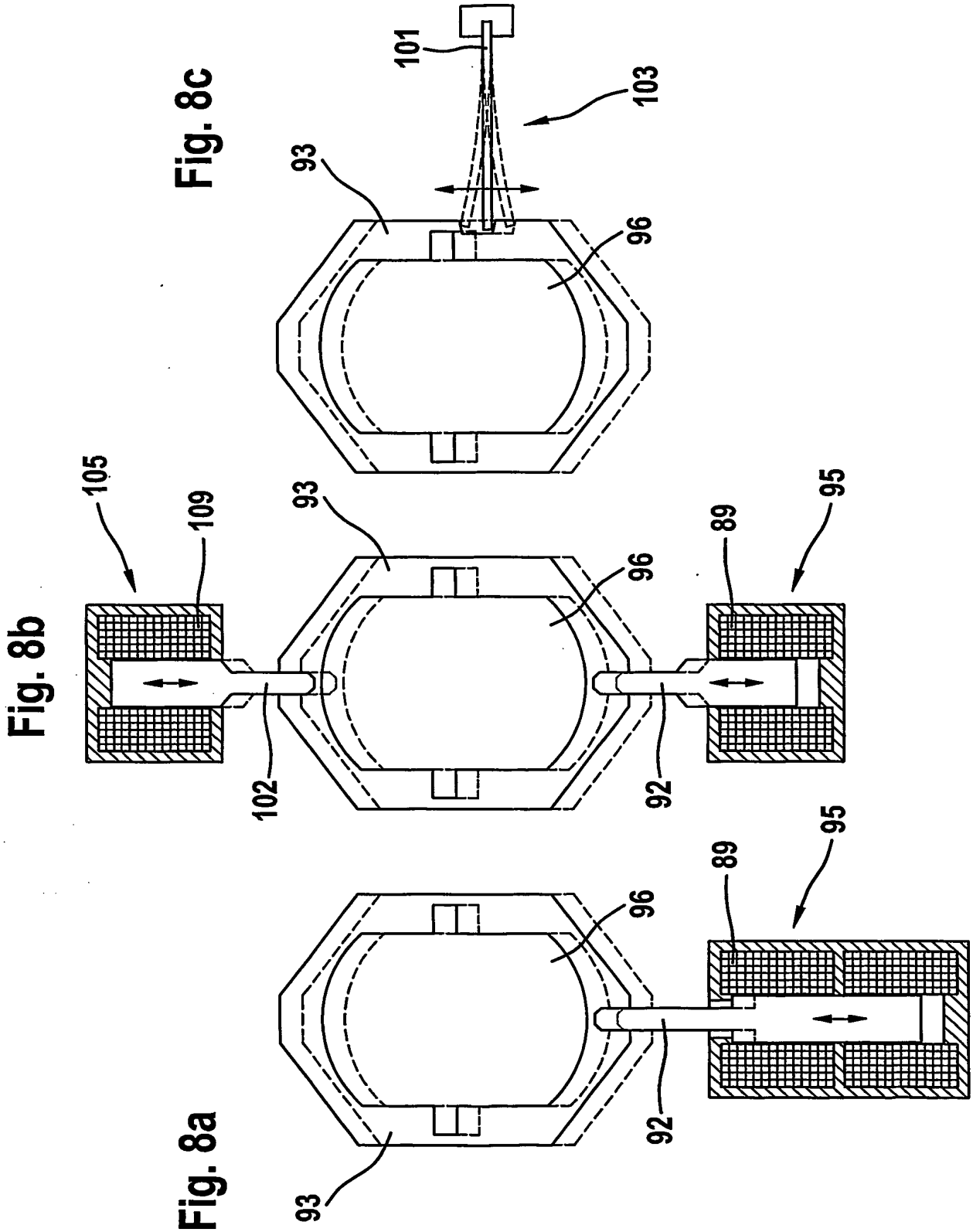


Fig. 8c

Fig. 8b

Fig. 8a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/10351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D65/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 215 767 A (SHIREY FRANK W) 5 August 1980 (1980-08-05) column 1, line 63 - column 3, line 38; figure	1-4
A	US 5 949 168 A (HENKEN IMMANUEL ET AL) 7 September 1999 (1999-09-07) column 3, line 66 - column 4, line 46; figure 1	1,4,8
A	DE 197 11 382 A (DAIMLER BENZ AG) 1 October 1998 (1998-10-01) cited in the application abstract; figure 1	1
A	US 4 699 253 A (SAUVEE JEAN P ET AL) 13 October 1987 (1987-10-13) column 2, line 27; figure 1	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 December 2003	02/01/2004

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Van Koten, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/10351

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 90/08270 A (LUCAS IND PLC) 26 July 1990 (1990-07-26) page 7, paragraph 3 - page 9, paragraph 2; figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/10351

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 4215767	A	05-08-1980	CA	1116538 A1	19-01-1982
			IT	1119331 B	10-03-1986
			JP	1179632 C	30-11-1983
			JP	55025694 A	23-02-1980
			JP	58011347 B	02-03-1983
US 5949168	A	07-09-1999	DE	19711851 A1	24-09-1998
			DE	59803480 D1	02-05-2002
			EP	0865977 A1	23-09-1998
			JP	10339339 A	22-12-1998
DE 19711382	A	01-10-1998	DE	19711382 A1	01-10-1998
			EP	0866236 A1	23-09-1998
US 4699253	A	13-10-1987	FR	2558910 A1	02-08-1985
			BR	8500382 A	10-09-1985
			DE	3562159 D1	19-05-1988
			EP	0151070 A2	07-08-1985
			ES	8606592 A1	01-10-1986
			JP	60179537 A	13-09-1985
			JP	6047743 U	28-06-1994
WO 9008270	A	26-07-1990	DE	8900277 U1	10-05-1990
			AU	622513 B2	09-04-1992
			AU	4821090 A	13-08-1990
			BR	9004514 A	30-07-1991
			CA	2024928 A1	12-07-1990
			DE	59000271 D1	01-10-1992
			WO	9008270 A1	26-07-1990
			EP	0403635 A1	27-12-1990
			ES	2034854 T3	01-04-1993
			JP	2739879 B2	15-04-1998
			JP	3503202 T	18-07-1991
			KR	132583 B1	21-04-1998
			MX	172799 B	13-01-1994
			SK	277980 B6	13-09-1995
			RU	2079018 C1	10-05-1997
			US	5060765 A	29-10-1991

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/10351

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D65/14

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 215 767 A (SHIREY FRANK W) 5. August 1980 (1980-08-05) Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 38; Abbildung	1-4
A	US 5 949 168 A (HENKEN IMMANUEL ET AL) 7. September 1999 (1999-09-07) Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 46; Abbildung 1	1,4,8
A	DE 197 11 382 A (DAIMLER BENZ AG) 1. Oktober 1998 (1998-10-01) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1	1
A	US 4 699 253 A (SAUVEE JEAN P ET AL) 13. Oktober 1987 (1987-10-13) Spalte 2, Zeile 27; Abbildung 1	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Dezember 2003	02/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Koten, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/10351

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 90/08270 A (LUCAS IND PLC) 26. Juli 1990 (1990-07-26) Seite 7, Absatz 3 - Seite 9, Absatz 2; Abbildung 1	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 03/10351

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4215767	A	05-08-1980	CA	1116538 A1	19-01-1982
			IT	1119331 B	10-03-1986
			JP	1179632 C	30-11-1983
			JP	55025694 A	23-02-1980
			JP	58011347 B	02-03-1983
US 5949168	A	07-09-1999	DE	19711851 A1	24-09-1998
			DE	59803480 D1	02-05-2002
			EP	0865977 A1	23-09-1998
			JP	10339339 A	22-12-1998
DE 19711382	A	01-10-1998	DE	19711382 A1	01-10-1998
			EP	0866236 A1	23-09-1998
US 4699253	A	13-10-1987	FR	2558910 A1	02-08-1985
			BR	8500382 A	10-09-1985
			DE	3562159 D1	19-05-1988
			EP	0151070 A2	07-08-1985
			ES	8606592 A1	01-10-1986
			JP	60179537 A	13-09-1985
			JP	6047743 U	28-06-1994
WO 9008270	A	26-07-1990	DE	8900277 U1	10-05-1990
			AU	622513 B2	09-04-1992
			AU	4821090 A	13-08-1990
			BR	9004514 A	30-07-1991
			CA	2024928 A1	12-07-1990
			DE	59000271 D1	01-10-1992
			WO	9008270 A1	26-07-1990
			EP	0403635 A1	27-12-1990
			ES	2034854 T3	01-04-1993
			JP	2739879 B2	15-04-1998
			JP	3503202 T	18-07-1991
			KR	132583 B1	21-04-1998
			MX	172799 B	13-01-1994
			SK	277980 B6	13-09-1995
			RU	2079018 C1	10-05-1997
			US	5060765 A	29-10-1991